

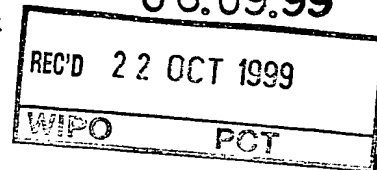
A.D

PCT/JP 99/04064

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

06.09.99



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて¹¹いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 7月29日

09/744586

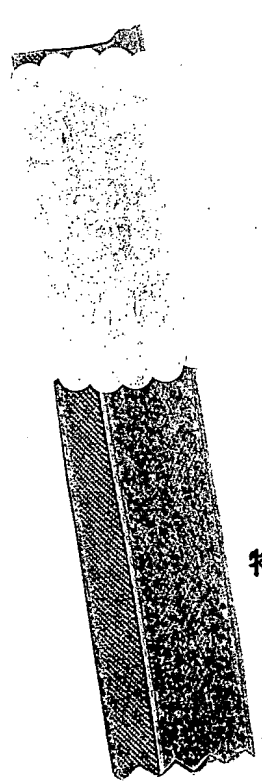
出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第214229号

出 願 人
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

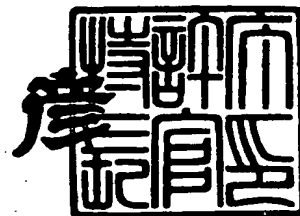
**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



1999年10月 8日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3067578

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036400099

【提出日】 平成10年 7月29日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 上村 強

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 久保田 浩史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 西山 誠司

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101823

【弁理士】

【氏名又は名称】 大前 要

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039295

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721050

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶層を散乱状態と透過状態とに切り替えて表示を行う散乱モードの液晶表示装置において、

観察方向を、液晶層の透過状態時に液晶層から前方側へ出射される光の出射方向と異なる方向に設定し、この観察方向から観察した場合に、液晶層の散乱状態と透過状態との変化過程に輝度レベルにピーク値が存在するような輝度-電圧特性を有し、

前記輝度-電圧特性における輝度レベルがピーク値となる電圧値と、輝度レベルが略 0 レベルとなる電圧値との範囲を、駆動電圧範囲とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 液晶層を散乱状態と透過状態とに切り替えて表示を行う散乱モードの液晶表示装置において、

前記散乱モードが、電圧無印加時に散乱状態で明状態表示となるノーマリホワイトであり、

観察方向を、液晶層の透過状態時に液晶層から前方側へ出射される光の出射方向と異なる方向に設定し、この観察方向から観察した場合に、印加電圧が 0 V から上昇するに連れて輝度レベルが初期レベルから一旦上昇してピーク値に達し、その後は略 0 レベルまで下降していくような電圧-輝度特性を有し、

前記輝度-電圧特性における輝度レベルがピーク値となる電圧値と、輝度レベルが略 0 レベルとなる電圧値との範囲を、駆動電圧範囲とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 液晶層を散乱状態と透過状態とに切り替えて表示を行う散乱モードの液晶表示装置において、

前記散乱モードが、電圧無印加時に透過状態で暗状態表示となるノーマリブラックであり、

観察方向を、液晶層の透過状態時に液晶層から前方側へ出射される光の出射方向と異なる方向に設定し、この観察方向から観察した場合に、印加電圧が 0 V か

ら閾値電圧に達するまで輝度が略0レベルであり、印加電圧が閾値電圧を超えると印加電圧の上昇に連れて、輝度レベルが上昇してピーク値に達し、その後は下降していく電圧－輝度特性を有し、

前記輝度－電圧特性における輝度レベルが0レベルから変化し始める前記閾値電圧値と、輝度レベルがピーク値となる電圧値との範囲を、駆動電圧範囲とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 前記液晶層の前方側から入射する光を、反射させて前方側に出射させる反射板が、前記液晶層の背後側に備えられていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記液晶層の背後側に光源が備えられ、光源からの斜め方向の光が液晶層を通過して前方側に出射することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項6】 アクティブマトリクス駆動により表示を行なうことを特徴とする請求項1乃至請求項5記載の液晶表示装置。

【請求項7】 単純マトリクス駆動により表示を行なうことを特徴とする請求項1乃至請求項5記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶層を散乱状態と透過状態とに切り替えて表示を行う散乱モードの液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種の散乱モードの液晶表示装置の典型的な従来例としては、斜め光を入射する透過型の液晶表示装置や、反射板を利用する反射型液晶表示装置などが知られている。このような従来例では、初期の散乱状態での明るさが決まるため、明るい表示が得られないという問題があった。また、従来例の散乱モードの液晶表示装置では、中間調表示を行う場合に階調反転が生じるという問題があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の問題点は、散乱型液晶表示装置において、本質的なものではなく、むしろ輝度－電圧特性の認識に誤りがあったことに起因していることが、本発明者の実験結果により判明した。即ち、例えばノーマリホワイトの場合を例として挙げると、この場合の輝度－電圧特性は、一般的には図9に示すように、電圧無印加時において輝度が最大レベルであり、電圧印加時には0Vから電圧が僅かに上昇する範囲までは輝度が上記の最大レベルを維持し、それ以降の電圧上昇により輝度レベルは急激に低下していき、略0レベルに達するものと考えられていた。しかし、本発明者の実験結果によれば、実際の電圧－輝度特性は図7に示す特性ではなく、図3に示すように電圧印加により輝度レベルにピーク値が存在するような特性であることが判明した。よって、従来例の散乱モードの液晶表示装置では、実際の電圧－輝度特性とは異なる電圧－輝度特性に基づいて、表示を行なっていたため、十分な輝度が得られず、また、階調反転が生じていたものと考えられる。そこで、本発明者は、図3に示す電圧－輝度特性に基づいて表示を行なうことにより、上記の課題を解決することができる液晶表示装置を発明するに至った。

【0004】

本発明は、従来例に比べて格段に明るい表示が可能であり、且つ、階調反転が生じることなく表示を行うことができる液晶表示装置の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のうちで請求項1記載の発明は、液晶層を散乱状態と透過状態とに切り替えて表示を行う散乱モードの液晶表示装置において、観察方向を、液晶層の透過状態時に液晶層から前方側へ出射される光の出射方向と異なる方向に設定し、この観察方向から観察した場合に、液晶層の散乱状態と透過状態との変化過程に輝度レベルにピーク値が存在するような輝度－電圧特性を有し、前記輝度－電圧特性における輝度レベルがピーク値となる電圧値と、輝度レベルが略0レベルとなる電圧値との範囲を、駆動電圧範囲とすることを特徴とする。

【0006】

上記構成によれば、輝度－電圧特性にピーク輝度が存在することから、このピーク輝度となる電圧値と、輝度が略0%となる電圧値との範囲を、駆動電圧範囲とすれば、従来例に比べて高い輝度、即ち明るい表示が可能となる。また、上記範囲を駆動電圧範囲とすることにより、輝度－電圧特性にピーク輝度が存在しないことになり、従来例のように輝度－電圧特性にピーク輝度が存在することに起因した階調反転を防止することができる。

【0007】

また、請求項2記載の発明は、液晶層を散乱状態と透過状態とに切り替えて表示を行う散乱モードの液晶表示装置において、前記散乱モードが、電圧無印加時に散乱状態で明状態表示となるノーマリホワイトであり、観察方向を、液晶層の透過状態時に液晶層から前方側へ出射される光の出射方向と異なる方向に設定し、この観察方向から観察した場合に、印加電圧が0Vから上昇するに連れて輝度レベルが初期レベルから一旦上昇してピーク値に達し、その後は略0レベルまで下降していくような電圧－輝度特性を有し、前記輝度－電圧特性における輝度レベルがピーク値となる電圧値と、輝度レベルが略0レベルとなる電圧値との範囲を、駆動電圧範囲とすることを特徴とする。

【0008】

上記構成によれば、従来例よりも明るい表示が可能で、且つ、階調反転を防止することができるノーマリホワイトの液晶表示装置を実現できる。

【0009】

また、請求項3記載の発明は、液晶層を散乱状態と透過状態とに切り替えて表示を行う散乱モードの液晶表示装置において、前記散乱モードが、電圧無印加時に透過状態で暗状態表示となるノーマリブラックであり、観察方向を、液晶層の透過状態時に液晶層から前方側へ出射される光の出射方向と異なる方向に設定し、この観察方向から観察した場合に、印加電圧が0Vから閾値電圧に達するまで輝度が略0レベルであり、印加電圧が閾値を超えると印加電圧の上昇に連れて、輝度レベルが上昇してピーク値に達し、その後は下降していく電圧－輝度特性を有し、前記輝度－電圧特性における輝度レベルが0レベルから変化し始める前記

閾値電圧値と、輝度レベルがピーク値となる電圧値との範囲を、駆動電圧範囲とすることを特徴とする。

【0010】

上記構成によれば、従来例よりも明るい表示が可能で、且つ、階調反転を防止することができるノーマリブラックの液晶表示装置を実現できる。

【0011】

また、請求項4記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記液晶層の前方側から入射する光を反射させて前方側に出射させる反射板が、前記液晶層の背後側に備えられていることを特徴とする。

【0012】

ることを特徴とする。

【0013】

上記構成によれば、従来例よりも明るい表示が可能で、且つ、階調反転を防止することができる反射型の液晶表示装置を実現できる。

【0014】

また、請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記液晶層の背後側に光源が備えられ、光源からの斜め方向の光が液晶層を通過して前方側に出射することを特徴とする。

【0015】

上記構成によれば、従来例よりも明るい表示が可能で、且つ、階調反転を防止することができる透過型の液晶表示装置を実現できる。

【0016】

また、請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項5記載の液晶表示装置において、アクティブマトリクス駆動により表示を行なうことを特徴とする。

【0017】

上記構成によれば、従来例よりも明るい表示が可能で、且つ、階調反転を防止することができるアクティブマトリクス型の液晶表示装置を実現できる。

【0018】

また、請求項7記載の発明は、請求項1乃至請求項5記載の液晶表示装置にお

いて、単純マトリクス駆動により表示を行なうことを特徴とする。

【0019】

上記構成によれば、従来例よりも明るい表示が可能で、且つ、階調反転を防止することができる単純マトリクス型の液晶表示装置を実現できる。

【0020】

【発明の実施の形態】

図面に基づき本発明に係る実施の形態について説明する。

【0021】

図1は実施の形態に係る液晶表示装置の簡略化した断面図である。本実施の形態に係る液晶表示装置1は、反射型の液晶表示装置である。この液晶表示装置1は、下基板2と、下基板2に対向する上基板3と、アルミニウムから成る反射板4と、反射板4と上基板3間に配置された液晶層5とを有する。この液晶層5は、散乱状態と透過状態の切り替えにより表示を行う散乱液晶で構成されている。散乱液晶としては、例えば、高分子分散型液晶、動的散乱型液晶（DSM: dynamic scattering mode）、コレステリック・ネマチック相転移型液晶などが例示される。

【0022】

図2は液晶表示装置1の表示動作を説明するための図であり、図3は液晶表示装置1の輝度-電圧特性を示すグラフである。この液晶表示装置1は、電圧無印加時には散乱状態で明状態を示すいわゆるノーマリホワイトの散乱型液晶表示装置である。この液晶表示装置の表示動作について説明すると、電圧無印加時、即ち印加電圧が0Vのときは、液晶層5は散乱モードとなっているため、図2(a)に示すように入射光L1が反射板4により前面側に反射され、この反射光は、散乱光となる。このときの散乱状態はすべての方向について均一に散乱（等方散乱）するため、便宜上散乱状態を紙面を含む平面内において模式的に示すと参照符号A1で示すように真円となる。ここで、観察方向M1を、液晶層5の透過状態時に液晶層から前方側へ出射される出射光（正反射光に相当する）L2の出射方向と異なる方向〔図2(d)〕に設定するものとする。即ち、正反射光のみを避けて見ることを、観察条件とする。従って、このような観察条件は、液晶表

示画面の観察態様としては、特に不自然なものではない。

【0023】

このような観察方向M1から観察すると、散乱光の一部が観察方向M1と一致し、これにより、明状態の表示となる。この図2(a)に示す状態を輝度-電圧特性で示すと、図3に示すように輝度がほぼ40%程度となる。

【0024】

次いで、印加電圧が0Vから上昇していくと、散乱状態は低下していく。ところが、散乱状態が低下していくと、反射光は一定方向に収束すべく、散乱範囲が徐々に小さくなっていき、参照符号A2で示すように楕円散乱状態となる。従って、一定の観察方向M1に一致する反射光量が徐々に大きくなる。そして、印加電圧が V_p ($=2.5V$) に達すると、観察方向M1に一致する反射光量が最大となり、図3に示すように最大輝度70%が得られる。

【0025】

そして、印加電圧が V_p を超えると、収束方向（反射光L2の方向）に向けて散乱範囲が更に小さくなり、反射光は一定の観察方向M1からずれていくことになる。そのため、輝度は、図3に示すように印加電圧の増加に連れて減少していく。そして、印加電圧が V_1 ($=4V$) のとき、輝度は初期の電圧無印加時の輝度40%よりも小さい35%程度まで低下する。そして、印加電圧が V_2 ($=6.5V$) のときは図2(d)に示す状態となり、輝度は図3に示すように略0%となる。

【0026】

尚、上記の図3に示す輝度-電圧特性は、液晶表示装置1が以下の条件下、本発明者が実験して得られたものである。

【0027】

セル厚： $9\mu m$

入射光の入射角度 θ_1 ：30度

観察方向と基板に対して垂直方向との成す角度（視角） θ_2 ：15度

このようにして、散乱モードの液晶表示装置1では、電圧無印加時における輝度Iが、電圧印加により一旦輝度が上昇し、ピーク値 I_p ($=70$) に達し、そ

の後は減少していき、最終的には略0%となることが理解される。よって、本実施の形態に係る液晶表示装置1では、輝度がピーク値 I_p となる電圧値 V_p に印加電圧を設定すれば、最大輝度を得ることができる。よって、本実施の形態に係る液晶表示装置を駆動するに際しては、最大輝度に対応する電圧値 V_p と略最低輝度となる電圧値 V_2 の範囲（この実施の形態では2.5V～6.5Vの範囲）を駆動範囲とすることにより、従来例よりも明るい表示が可能となる。また、上記駆動範囲で駆動することにより、電圧－輝度特性にピークが存在しないことになり、階調反転が生じることが防がれる。なお、最低輝度となる電圧値 V_2 は、6.5Vに限定されるものではなく、略0%の輝度となる電圧値であれば、充分である。また、上記の実施の形態では、電圧無印加時に完全散乱状態となっていたけれども、本発明はこれに限定されるものではなく、電圧無印加時において、少なくとも、図3（b）に示す楕円散乱状態よりも完全散乱に近い楕円散乱状態となるような散乱強度を有する液晶表示装置であれば十分である。

【0028】

（その他の事項）

（1）上記実施の形態では、反射型の液晶表示装置について説明したけれども、透過型の液晶表示装置についても本発明は好適に実施することができる。

【0029】

（2）また、バイアス電圧による駆動方式、例えば対向反転駆動、容量結合駆動、さらにはFG（フローティングゲート）駆動についても本発明は好適に実施することができる。

【0030】

（3）更に、本発明は、散乱モードの液晶表示装置であれば、アクティブマトリクス型、単純マトリクス型のいずれの液晶表示装置にも好適に実施することができる。

【0031】

なお、上記（1）～（3）の具体的内容は、以下の実施例において詳細に説明する。

【0032】

【実施例】

以下、本発明の実施例について図面に基づき説明する。

【0033】

(実施例 1)

図4は実施例1に係る液晶表示装置1Aの断面図である。上記実施の形態の液晶表示装置に対応する部分には同一の参照符号を付す。この液晶表示装置1Aは、液晶層5Aを構成する散乱型液晶として、高分子分散型液晶を用いて構成されている。この液晶表示装置1Aを、一般的な方法で製造した。即ち、表面に反射板4が形成されたガラス基板（下基板2に相当）と、ITO電極が形成されたガラス基板（上基板3に相当）とを、シール剤を介して貼り合わせ、空セルを製作する。次いで、前記空セル内に液晶と高分子の混合溶液（例えば、大日本インキ株式会社製PNM201）を真空注入法で注入した。その後、高圧水銀ランプを用いて、照射強度20mW/cm²で60秒間紫外線を照射し、高分子の光重合により、液晶と高分子を相分離させ散乱型の液晶層5Aを作製した。尚、セル厚は9μmとした。

【0034】

次いで、上記構成の液晶表示装置1Aの電圧-輝度特性を、入射角度θ1:30度、視角θ2:15度の条件下で、測定したところ図3と同様な曲線が得られた。従って、高分子分散型液晶表示装置1Aにおいて、最大輝度に対応する電圧値V_pと最低輝度に対応する電圧値V₂の範囲（2.5V~6.5Vの範囲）で駆動することにより、従来例よりも明るい表示が可能となり、また、階調反転を防止することができることが認められる。

【0035】

(実施例 2)

図5は実施例2に係る液晶表示装置の断面図である。この実施例2では、カラー表示のアクティブマトリクス型液晶表示装置1Bの例が示されている。液晶表示装置1Bの主たる構成要素を説明すると、下基板として、アクティブマトリクス基板10が使用され、このアクティブマトリクス基板10上には、アモルファスシリコンから成る薄膜トランジスタ（TFT:Thin Film Transistor）11が

形成されている。このアクティブマトリクス基板 10 に対向して、対向電極としての ITO 電極 12 が形成された対向基板 13 が配置されている。また、この ITO 電極 12 の内側表面には、カラーフィルタ 14 及びブラックマトリクス 15 が形成されている。尚、図 5 において、16 は例えばアルミニウムなどから成る反射画素電極である。

【0036】

上記の液晶表示装置 1B を用いて対向反転駆動を行なう際に、対向反転駆動のために印加されるバイアス電圧値を、輝度－電圧特性のピーク輝度に対応する電圧値 V_p とすれば、図 3 の駆動範囲で駆動することになり、最も明るい表示が可能となる。本発明者が実際に約 2～3V のバイアス電圧を印加し、対向反転駆動を行なったところ、電圧無印加時よりも明るい表示が得られた。また、中間調表示の場合、階調反転がなく、表示品位も良好であった。

【0037】

比較のため、バイアス電圧を 0V で表示した場合（通常の駆動）、実施例 2 よりも暗い表示状態であった。また、中間調表示を行なった場合、白レベルの階調が反転してしまい、表示品位が大幅に損なわれた。これは、以下の理由によるものと考えられる。即ち、バイアス電圧を 0V とした場合には、この 0V での明るさよりも約 2～3V の印加電圧の場合の方が輝度が大きいため、0V での輝度に基づいて設定した白レベルよりも、さらに白レベルがアップするので、白レベルの階調が反転してしまうからである。

【0038】

上記例では、対向反転駆動について説明したけれども、バイアス電圧を印加する FG（フローティングゲート）駆動（電気情報通信学会論文誌：1991年 123 P47）や、容量結合駆動（フラットパネルディスプレイ：1993年 P128）についても同様に適用することが可能である。

【0039】

（実施例 3）

本発明は、反射型液晶表示装置に限らず、透過型液晶表示装置にも適用することができる。具体的な構成としては、実施例 2 の反射画素電極 16 に代えて、I

TOなどの透明電極とし、バックライトを基板の背後側に設けられるように構成すればよい。

【0040】

このような透過型液晶表示装置について、バックライトからの入射光の入射角 θ_1 を30度、視角 θ_2 を15度として、電圧-輝度特性を測定したところ、図3と同様な輝度-電圧曲線が得られた。また、上記実施例2と同様に、所定の大きさのバイアス電圧を印加することで、明るい表示が得られた。また、中間調表示を行なったけれども、階調反転が生じることはなかった。

【0041】

(実施例4)

実施例4に係る液晶表示装置は、電圧無印加時には透過状態で暗表示状態を示す、いわゆるノーマリブラックの散乱型液晶表示装置である。実施例4に係る液晶表示装置を、アクティブマトリクス基板を用いて特開平9-817630号公報に記載の方法により製造した。なお、セル厚は15 μ mとした。

【0042】

上記方法により製造された液晶表示装置について、入射光の入射角度 $\theta_1=30$ 度、視角 $\theta_2=15$ 度の条件で輝度-電圧特性を測定したところ、図3に示す曲線を反転させたような図6に示す曲線が得られた。即ち、印加電圧が0Vから閾値電圧 V_{th} (=1.8V)に達するまで輝度が略0レベルであり、印加電圧が閾値電圧 V_{th} を超えると印加電圧の上昇に連れて、輝度レベルが上昇してピーク値 I_p (輝度レベル70%)に達し、その後は下降していく輝度-電圧特性であった。尚、ピーク値 I_p に対応する電圧値 V_p は5Vであった。

【0043】

このような図6に示す輝度-電圧特性が得られる理由を、以下に説明する。ノーマリブラックの場合、散乱状態はノーマリホワイトの場合と逆であることから、反射光の散乱状態は、基本的には図2(d)→図2(c)→図2(b)→図2(a)の過程を経ることになる。よって、輝度-電圧特性として、図6に示す曲線が得られたものである。

【0044】

このように、ノーマリブラックの場合についても、ノーマリホワイトの場合と同様に輝度－電圧特性に、ピーク値 I_p が存在している。よって、ノーマリホワイトの場合の液晶表示装置において、最大輝度に対応する電圧値 V_p ($= 5V$) と閾値電圧値 V_{th} ($= 1.8V$) の範囲で駆動すれば、従来よりも明るい表示が可能となり、また、階調反転の発生を防止できる。

【0045】

(実施例5)

この実施例5では、本発明を、単純マトリクス基板を使用した単純マトリクス型の液晶表示装置に適用した。この液晶表示装置において、電圧平均化法に基づく単純マトリクス駆動を行なうに際して、走査電極がON期間(走査線選択期間)における走査電極電圧 V_D と信号電極電圧 V_S の和 ($V_D + V_S$) が画素電極電圧 ($V_D + V_S$) を上記のピーク輝度に対応する電圧値となるように設定しておけば、十分な明るさの表示を行なうことが可能である。なぜなら、画素電極電圧 ($V_D + V_S$) を上記のピーク輝度に対応する電圧値に設定することにより、実質的には図3に示す電圧－輝度特性における電圧範囲 ($V_p \sim V_2$) で駆動することになるからである。

【0046】

尚、参考までに本発明者が、上記実施例1～4の液晶表示装置を用いて電圧平均化法に基づく疑似的な単純マトリクス駆動を行なった。この結果、単純マトリクス駆動でも十分な表示品位を得ることができた。また、走査線数も16まではきれいな表示となった。なお、「疑似的な単純マトリクス駆動」とは、一对の基板が単純マトリクス基板用ではないが、単純マトリクス基板とみなして駆動を行なったことを意味する。

【0047】

(実施例6)

図7は実施例6に係る反射型液晶表示装置において使用した反射板の斜視図であり、図8は図7の断面図である。この実施例6では、「リトロリフレクタ」を反射板20として使用した。ここで「リトロリフレクタ」とは、入ってきた光をその入射方向に反射する特徴を有する反射板を意味する。この反射板20を使用

すると、光源方向に非常に強い反射が発生する。しかし、非常に特殊な使用条件でない限り、光源方向と観察方向とは一致しない。観察者が光源方向に存在すると、観察者の影ができるためである。よって、反射光を光源側に返しても実用上は何等問題がない。そこで、上記反射板 20 を使用することにより、反射光を避けて見ることになり、本発明における輝度－電圧特性の観察条件を充足することができる。従って、このような実施例 6 に係る反射型液晶表示装置においてもまた、最大輝度となる電圧値 V_p と最低輝度となる電圧値の範囲で駆動すれば、従来よりも明るい表示が可能となり、また、階調反転の発生を防止できる。

【0048】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、従来よりも明るい表示が可能で、階調反転のない表示品位の向上した散乱型の液晶表示装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態に係る液晶表示装置 1 の簡略化した断面図である。

【図 2】

実施の形態に係る液晶表示装置 1 の表示動作を説明するための図である。

【図 3】

実施の形態に係る液晶表示装置 1 の輝度－電圧特性を示すグラフである。

【図 4】

実施例 1 に係る液晶表示装置 1 A の簡略化した断面図である。

【図 5】

実施例 2 に係る液晶表示装置 1 B の簡略化した断面図である。

【図 6】

実施例 4 に係る液晶表示装置の輝度－電圧特性を示すグラフである。

【図 7】

実施例 6 に係る反射型液晶表示装置において使用した反射板の斜視図である。

【図 8】

図 8 は図 7 の断面図である。

【図 9】

従来の液晶表示装置の輝度－電圧特性を示すグラフである。

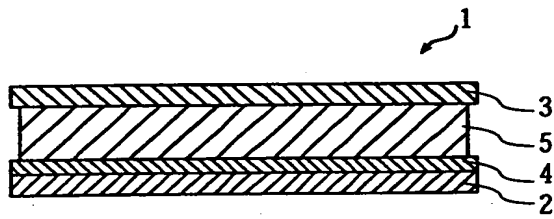
【符号の説明】

- 1, 1 A, 1 B : 液晶表示装置
- 2 : 下基板
- 3 : 上基板
- 4 : 反射板
- 5, 5 A : 液晶層
- 10 : アクティブマトリクス基板
- 11 : 薄膜トランジスタ
- 14 : カラーフィルタ 1
- 15 : ブラックマトリクス
- 16 : 反射画素電極
- M1 : 観察方向
- $\theta 1$: 入射角
- $\theta 2$: 視角

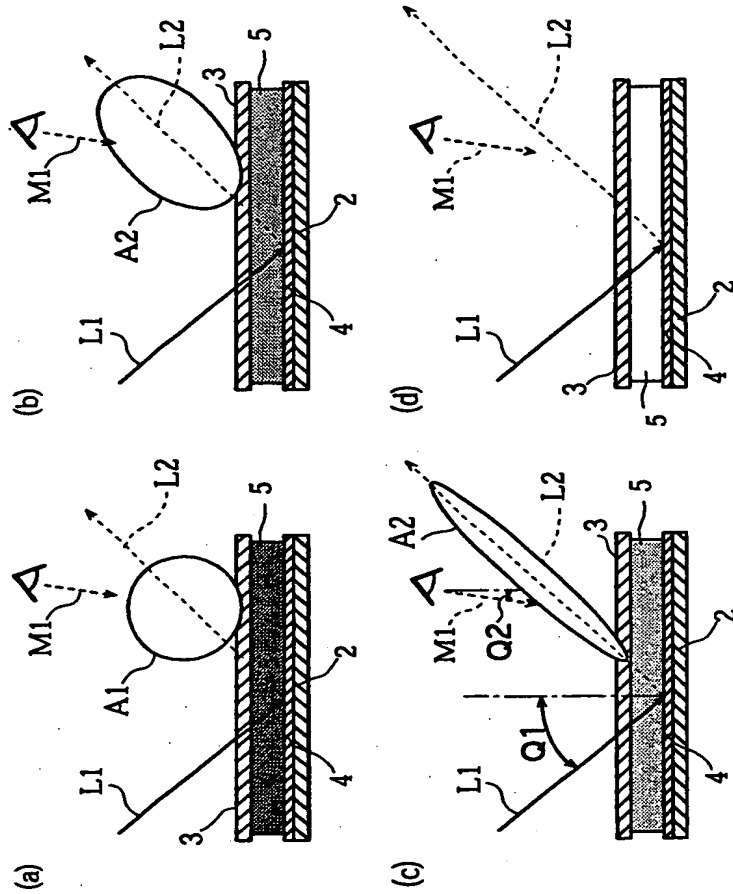
【書類名】

図面

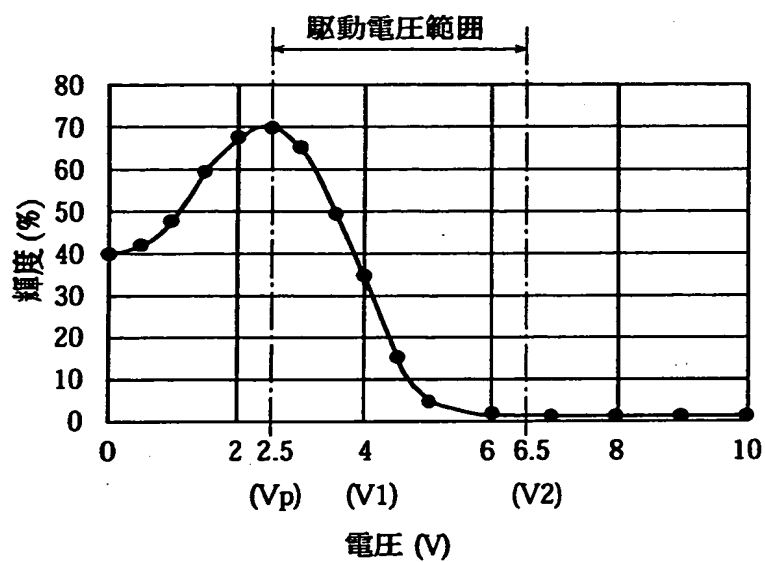
【図 1】



【図 2】

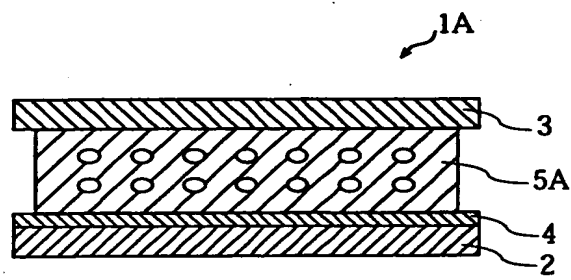


【図 3】

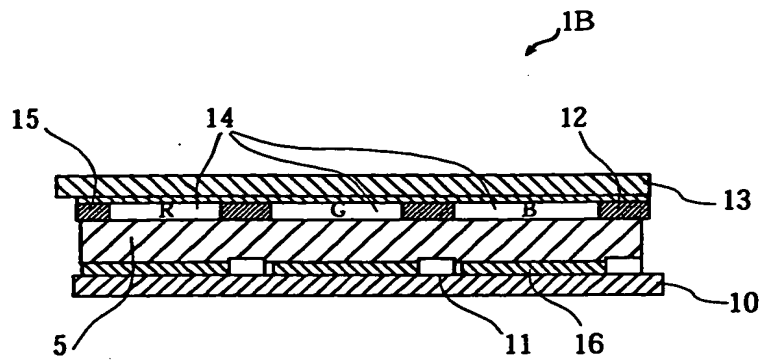


【図 4】

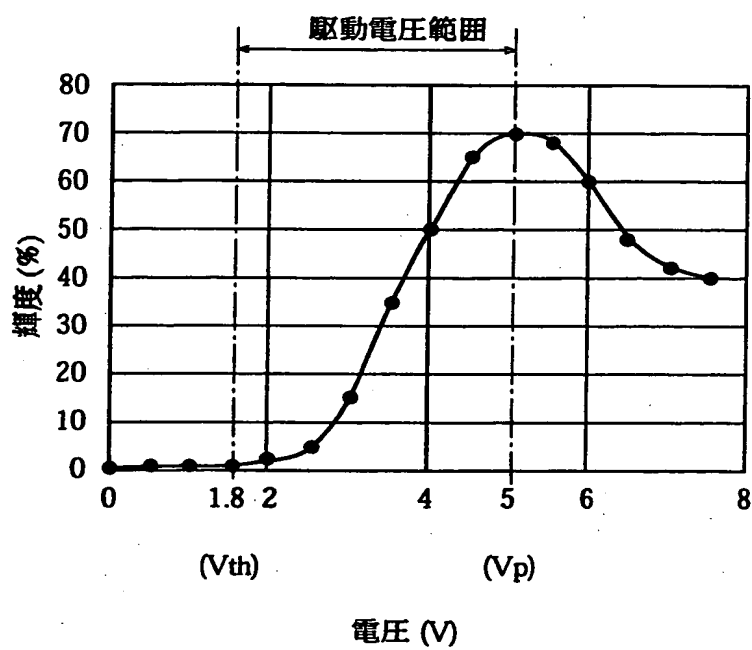
【図4】



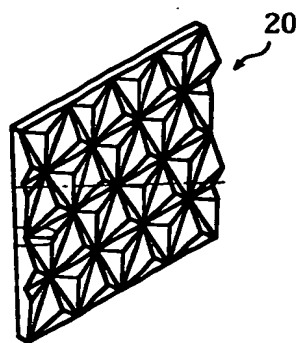
【図5】



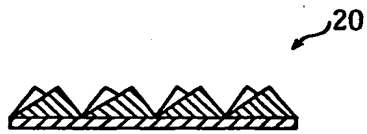
【図6】



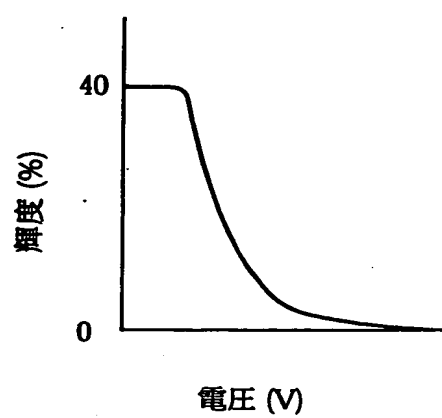
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来例に比べて格段に明るい表示が可能であり、且つ、階調反転が生じることなく表示を行うことができる液晶表示装置の提供を目的とする。

【解決手段】 散乱モードの液晶表示装置において、観察方向を、液晶層の透過状態時に液晶層から前方側へ出射される光の出射方向と異なる方向に設定し、この観察方向から観察した場合、印加電圧が0 Vから上昇するに連れて輝度レベルが初期レベルから一旦上昇してピーク値に達し、その後は略0レベルまで下降していくような電圧-輝度特性を有する。そして、この輝度-電圧特性における輝度レベルがピーク値となる電圧値 V_p と、輝度レベルが略0レベルとなる電圧値 V_2 との範囲を、駆動電圧範囲とする。

【選択図】 図3

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100101823

【住所又は居所】 大阪府中央区平野町 2-3-14 ライオンズビ
ル大手前 2 F 大前国際特許事務所

【氏名又は名称】 大前 要

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)